

Kompakt Penye İplik Üretiminde Kopça Türünün İplik Kalitesine ve Kopça Ömrüne Etkileri

Pınar DURU BAYKAL*¹ ORCID 0000-0003-1461-2203
Özgür AKBAŞ² ORCID 0009-0002-3650-2697

¹Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana
²Palmiye Tekstil, Adana

Geliş tarihi: 05.03.2024

Kabul tarihi: 27.06.2024

Atıf şekli/ How to cite: DURU BAYKAL, P., AKBAŞ, Ö., (2024). Kompakt Penye İplik Üretiminde Kopça Türünün İplik Kalitesine ve Kopça Ömrüne Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, 39(2), 415-426.

Öz

Ring iplik manikalarının en önemli elemanlarından olan kopçalar, iplik kopuşlarını doğrudan etkilediği için maliyete ve kaliteye etki eden bir faktör olarak göz önünde tutulmalıdır. Bu çalışmada kaplama malzemesi, tel profili ve ağırlık bakımından farklı kopçalar kullanılarak üretim parametreleri sabit tutularak ring kompakt penye iplik üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen ipliklerin kalite testleri yapılarak, sonuçlar kopça türlerine göre değerlendirilmiştir. Üretim esnasında kopça ömürleri de tespit edilmiştir. Kopçalar genel olarak değerlendirildiğinde; tel profili UDR olan safir kaplama kopça en uzun ömürlü kopça olmuştur. Bu kopçanın, bilezik hareket yolundaki genişletilmiş temas yüzeyi ve kaplama türü, yüksek iğ devrinde yüksek performans sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Ring iplik, Kopça, Kopça ömrü, İplik kalitesi, Penye iplik, Kompakt iplik

Effects of Traveller Type on Yarn Quality and Traveller's Life Time in the Spinning of Compact Combed Yarn

Abstract

Travellers, one of the most important elements of ring spinning machines, should be taken into consideration as a factor affecting cost and quality, as they directly affect yarn breaks. In this study, ring compact combed cotton yarn was produced by using different travellers in terms of coating material, wire profile and weight, keeping the production parameters constant. Quality tests of the produced yarns were carried out and the results were evaluated according to traveller types. Traveller's life time was also determined during production. When the travellers are evaluated in general; the sapphire coated traveller with UDR wire profile has become the longest life time traveler. The extended contact surface on the ring movement path and coating type of this traveler provide high performance at high spindle speed.

Keywords: Ring yarn, Traveller, Traveller's life time, Yarn quality, Combed yarn, Compact yarn

*Sorumlu yazar (Corresponding Author): Pınar DURU BAYKAL, pduru@cu.edu.tr

1. GİRİŞ

1828’de icat edilen ring eğirme teknolojisi, 1800’lü yıllardan bu yana iplik üretiminde kullanılmakta ve günümüzde kısa elyaf iplikçiliğinde pazar payı en yüksek teknoloji olarak varlığını korumaktadır. 1970’lerin sonlarından bu yana ring iplik makinasının verimliliği % 40 arttırılmıştır. Bu artış; daha küçük bilezikler ve kopslar kullanılarak, bileziklerde ve kopçalarda önemli gelişmeler sağlanarak ve otomasyonun arttırılması ile gerçekleştirilmiştir [1,2].

Ring iplik makinelerinde ipliğe verilen büküm, iğ-bilezik-kopça üçlüsü ile sağlanmaktadır. İpliğin masuraya sarılırken içinden geçtiği, ipliğe gerginlik veren ve aynı zamanda iğle birlikte bükümü sağlayan metalik veya plastik parçaya **kopça** adı verilmektedir. Bilezik, ring iplik makinesinde iğ etrafındaki halkadır ve kopçanın dönüş yolunu oluşturmaktadır. Kopça bileziğe takılıdır ve iplik aracılığı ile sürüklenerek dönmektedir. Kopça-bilezik arasındaki sürtünme, iğ devrini sınırlamakta ve yüksek hızlara çıkılmasına engel olmaktadır. Çelik kopçalara yüzey kaplama işlemleri uygulanarak sürtünmeye ve aşınmaya karşı direnç kazandırılmaktadır. Kullanılan elyaf özelliklerine, iplik numarasına, üretim hızına bağlı olarak kullanılan kopça türü değişebilmektedir. Kopça türü; şekil, tel profili, kütle ve kaplama bakımından farklılık göstermektedir [3].

Kopçada olması gereken temel özellikler aşağıda verilmiştir.

- Mevcut bilezik formuna uygun olmalı, bilezik ile iyi bir temas yüzeyi bulunmalı,
- Mümkün olduğunca az ısı oluşturmali, iyi bir ısı transferine sahip olmalı (sürtünmeden kaynaklanan sıcaklığın çabucak bileziğe ve havaya transfer edebilmeli),
- Pürüzsüz çalışma yüzeyi olmalı,
- Kopçanın bileziğin üzerine kırılmadan bastırabilmesi için elastik olmalı,
- Bileziği aşındırmaması için bilezikten biraz daha yumuşak malzemeden yapılmış olmalı,
- Kopçayı elyaf uçtusundan koruyan, doğru ayarlanmış olan uygun kopça temizleyicileri kullanılmalı,
- Yüksek aşınma dayanımına sahip olmalıdır [3].

Kopçanın kütlesi, bilezik ile kopça arasındaki sürtünme kuvvetini ve balon gerginliğini belirleyen önemli bir etkidir. Eğer kopça belirli bir iplik numarası için çok hafifse iplik üzerinde oluşturulan gerilim düşük olacak ve bu da gevşek, yumuşak bir şekilde sarılmış kops ile sonuçlanacak ve ayrıca iplik balonu da geniş olacaktır. Diğer yandan çok yüksek kopça kütlesi yüksek iplik gerginliğine ve daha sık iplik kopuşlarına neden olur. Kopça numarası ISO’ya göre 1000 adet kopçanın gram olarak ağırlığıdır [3].

Kopça, ring iplik makinelerinin en önemli elemanlarından biridir. Kopçalar, iplik kopuşlarını doğrudan etkilediği için maliyete ve kaliteye etki eden bir faktör olarak göz önünde tutulmalıdır. Literatürde ring iplik üretiminde kopça ile ilgili yapılmış birçok çalışma vardır. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Farklı ağırlık, tip ve kaplamalardaki kopçaların mikroliflerden eğrilen akrilik ipliklerin tüylülüğüne etkileri araştırılmıştır [4]. Farklı büküm seviyelerinde ve farklı kopça ağırlıklarında üretilen ring ve kompakt ipliklerin performans özellikleri karşılaştırılmıştır [5]. Çalışmada Flanş1 ve Flanş2 bileziklerle, farklı ağırlık ve farklı kaplama türünde, M tipi, dr ve f olmak üzere 2 ayrı tel kesitinde kopçalar kullanılarak iplik üretimi gerçekleştirilmiş ve ipliklerin fiziksel testleri yapılmıştır. Kopça ağırlık artışı genel olarak iplik özelliklerini iyileştirmiştir. Ayrıca f profilli kopçalarda tüylülük genel olarak dr kesitli kopçalardan daha yüksek çıkmıştır [6]. İki farklı ağırlıkta kopça kullanılarak ve 5 farklı karışım oranında Ne 16/1 PES/CO karışımı ipliklerin üretildiği çalışmada, değişen karışım oranlarının ve değişen kopça ağırlıklarının iplik tüylülüğü üzerine etkileri incelenmiştir. Kopça ağırlığının artışıyla iplik tüylülüğünün azaldığı ve diğer iplik özelliklerinin ise pek değişmediği görülmüştür [7]. Farklı inceliklerde pamuklu çorap iplikleri için uygun kopça numarasının seçimine yönelik olarak yapılan çalışmada, iplik tüylülüğü, düzgünsüzlük, iplik hataları ve 1000 iğ-saat başına uç kopma oranı değerlendirilmiştir [8]. İplik numarası, büküm faktörü, iğ hızı, kopça ağırlığı ve ön silindir çapının iplik kesitindeki lif paketleme yoğunluğu üzerindeki etkisi analiz edilmiştir [9]. Ring iplik eğirme sisteminde üretim hattı ve kopça

ağırlığının iplik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Nikel kaplama, 3 farklı ağırlıkta, El 1 hd EM kopçalar kullanılmıştır. Kopça ağırlığının artması penye ipliklerin hata sayısı ve tüylülük değerlerini, karde ipliklerde de tüylülük ve kopma kuvveti değerlerini olumlu etkilemiştir [10]. Her bir katlanmış iplik tipini (ring/ring, kompakt/kompakt ve ring/kompakt) üretmek için, üç büküm (TPM) seviyesi ve üç kopça ağırlığı seviyesi seçilerek yürütülen çalışmada, katlanmış iplikten süprem örgülerin iplik bükümüne ve kopça ağırlığına bağlı olarak termal özelliklerindeki değişimler tartışılmıştır [11].

Çalışmada, Cr kaplamalı ve kaplamasız olmak üzere iki tür kopçanın yüzey özellikleri SEM görüntüleri ile incelenmiştir. Ayrıca kopça kaplamanın iplik özellikleri üzerindeki etkilerini görmek amacıyla bu kopçalar kullanılarak üretilen ipliklerin tüylülüğü ölçülmüştür [12]. Kısa elyaf ring iplik makinelerinde enerji tüketimini etkileyen faktörlerden biri olarak öngörülen kopça ömrünün enerji tüketimine etkisinin incelendiği çalışmada, kopçanın 12-13 günlük kullanım ömrü boyunca 1 kg iplik üretimi için tüketilen enerji miktarı analiz edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda; kopça kullanım süresinin artmasıyla birlikte enerji tüketiminin, kopçanın 1. günü ile son günü arasında %7,7-13,3 civarında artış gösterdiği gözlemlenmiştir [13]. Farklı markalara ait iki adet aynı numarada kopça kullanılarak ve üretim sırasında tüm işlem parametreleri aynı tutularak Ne 30 numarada iplikler üretilmiştir. Kopça yapısı ve

malzeme özelliklerinin iplik özellikleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir [14]. Ne 30 numara karde iplik için uygun kopça seçimine yönelik olarak yapılan çalışmada, iplik kalite parametrelerinin uygun kopça ağırlığı seçimiyle iyileştirilebileceği ifade edilmiştir. 5/0 kopçanın, 4/0 kopçaya göre optimum tüylülük, düzgünlük, mukavemet ve uzama değerleri verdiği vurgulanmıştır [15]. Bir başka çalışmada, ring eğirme sırasında kopça ağırlığı, iplik numarası, büküm seviyesi ve iğ hızının kopça ve bilezik sıcaklıkları üzerindeki etkisi modellenmiştir. Aşırı kopça ısısının, iğ hızını ve iplik üretiminin verimliliğini sınırlayacağı vurgulanmıştır [16].

Bu çalışmanın amacı; ring kompakt penye iplik üretimi için seçilen üç farklı kopça türünün hem iplik kalite özelliklerine etkilerini araştırmak hem de bu kopçaların kullanım ömürlerini değerlendirerek karşılaştırmaktır. Böylece kompakt iplik üretiminde, yüksek iğ devirlerinde optimum bilezik-kopça eşleşmesi ile aynı zamanda maksimum kopça ömrü hedeflenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada hammadde olarak Yunanistan sawgin pamuğu kullanılmıştır. Dört ayrı balyadan alınan pamuk numunelerinin, Premier Art2 High Volume Cotton Tester cihazı ile ölçülen kalite değerleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Pamuk kalite değerleri

Numune no	UHML	UI	STR	ELG	MIC	Rd	+b	CG	T.CNT	T.AREA
1	29,06	84,5	31,0	6,8	4,08	76,4	9,4	21 4	66	0,43
2	29,67	84,6	33,3	6,8	3,78	76,2	9,4	21 4	72	0,55
3	29,19	83,1	32,0	6,9	3,95	76	9,4	31 3	90	0,55
4	29,52	82,5	31,6	6,8	4,02	76,4	9,4	21 4	84	0,54
Ortalama	29,36	83,68	31,98	6,83	3,96	76,3	9,4	21 4	78	0,52

Test sonuçlarına göre çalışmada kullanılan pamuk elyafı, mikroner değerine göre ince, lif uzunluğuna göre orta uzunlukta, renk ve temizlik derecesi bakımından ise beyaz ve temiz sınıfta yer almaktadır. Ayrıca lif mukavemetine göre çok sağlam, üniformite indeksi yüksek, kopma uzaması yüksektir.

2.2. Metot

Ring kompakt penye iplik üretim hattı aşağıda özetlenmiştir.

- Harman-Hallaç
- Tarak

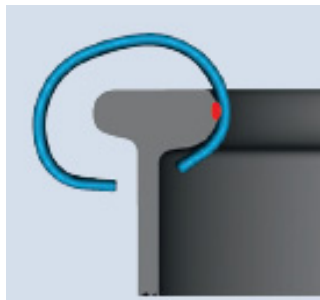
- I.Pasaj Cer
- Votka
- Penyöz
- II. Pasaj Cer
- Fitol
- Ring-Kompakt

Ring Kompakt K-45 iplik makinesinin üretim parametreleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. İplik makinası üretim parametreleri

İplik No	Ne 30/1
İplik Türü	Penye triko
İğ Devri (d/dk)	20800
Büküm katsayısı (a_e)	3,10
Fitol No	Ne 0,74
Bilezik Türü	Flanş 1, T
Bilezik Çapı (mm)	38
Kopça Türü	C1 HD TW 3/0
	C1 HR TW 3/0
	C1 EL UDR 4/0

Çalışmada kullanılan bilezik, Bräcker Titan olup yüzey alanı Flanş 1 ve T tipidir. Kopça şekli seçimi son derece önemli olup, bilezik şekli ve iplikle tam olarak koordine edilmesi gerekir. T şeklinde bilezik ile C şeklinde kopçalar yaygın olarak kullanıldığından ve C kopçalar, çok düşük ağırlık merkezi sayesinde düzgün çalışma sağladığından bu çalışmada C tipi kopça seçilmiştir. T flanşlı bilezik için C şeklinde kopçaların, bilezik yüzeyine temas alanı nokta şeklindedir (Şekil 1). Kopça, çalışma sırasında kendisini yüke göre optimum şekilde ayarlar [17].

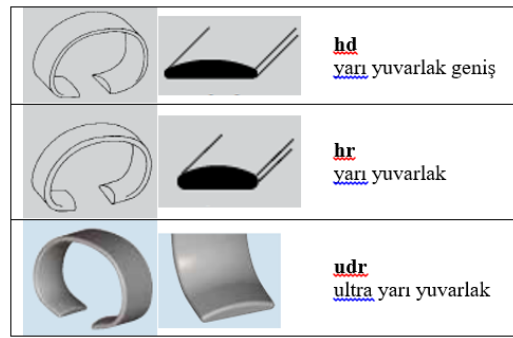


Şekil 1. T flanşlı bilezik ve C kopça

Özellikle yüksek performanslı kopçalarda şeklin yanı sıra tel profili, malzeme ve yüzey kaplaması seçimi de önemlidir. Yanlış seçim yapılırsa iplikte istenmeyen düzeyde gerilme meydana gelmekte ve

bu durum iplik tüylülüğüne, kalın yer oluşumuna, iplik kopuşlarına yol açabilmektedir [17].

Çalışmada kullanılan kopçaların tel profilleri HD, HR ve UDR olarak isimlendirilmekte ve Şekil 2’de gösterilmektedir [18]. Seçilen tel profilleri, bilezik hareket yolunda genişletilmiş temas yüzeyine sahiptir ve bu nedenle yüksek performans öngörülmektedir. Ayrıca söz konusu tel profilleri, çalışılan hammaddeye de uygun olarak seçilmiştir.



Şekil 2. Çalışmada kullanılan kopçaların tel profilleri

Tüm kopçaların hammaddesi çelik olup, C1 HD TW ve C1 HR TW kopçalara özel nikel kaplama, C1 EL UDR kopçalara ise özel safir kaplama yapılmıştır.

Kopça numaraları 3/0 (ISO’ya göre 40 mg) ve 4/0 (ISO’ya göre 35.5 mg) olarak çalışılan hıza ve iplik numarasına göre seçilmiştir.

Üretilen kopslardan numuneler alınarak iplik testleri yapılmıştır. Numuneler, aynı ring kompakt iplik makinasının 817–826 arasındaki 10 iğinden alınmış olup, bu iğlerin günlük kontrolleri ve rutin bölgesel temizlikleri yapıp, dış etkenlerin çalışmaya etkisi minimuma indirilmeye çalışılmıştır. Kullanılan kopçaların rodaj süresi 16 saattir. Rodaj bittikten sonra kopslar alınarak kalite kontrol testleri yapılmıştır.

İplik mukavemet ve uzama testleri “Premier TensoMaxx5” cihazı ile 500 mm test uzunluğunda ve 5000 mm/dk test hızında ölçülmüştür. İplik düzgünsüzlüğü (CVm), iplik hataları ve tüylülük (HI) testleri ise “Premier IQ5” cihazıyla 400 m/dk test hızında yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. C1 HD TW 3/0 Kopça ile Yapılan Üretim Sonuçları

Tüm kopçaların rodajı bittikten sonra 2.günden itibaren üretilen kopslardan numune alınarak testler

yapılmıştır. 7. günde C1 HD TW 3/0 kopçalar incelendiğinde; kopça üzerinde çizikler, kılcal çatlamlar, elyaf toplanması ve hatta kaplamanın ayrılması görülmüştür. Üretimde çok fazla kopuşa sebebiyet verdiği için deneme 7. günde sonlandırılmıştır. İplik test sonuçları her gün için 10 kopsun ortalaması olarak Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. C1 HD TW 3/0 kopça için 7 günlük ortalama kalite değerleri

Kopça çalışma süresi	% CVm	İnce yer (-30%) /Km	İnce yer (-50%) /Km	Kalın yer (+35%) /Km	Kalın yer (+50%) /Km	Neps (+200%) /Km	HI	% Uzama	Rkm
2.gün	11,44	504,7	0,3	123,9	6,7	10,3	2,46	4,76	17,46
3.gün	11,43	517,9	0,3	137,4	6,8	8,6	2,47	4,74	17,09
4.gün	11,48	528,6	0	141,7	7,4	10,1	2,47	4,72	17,45
5.gün	11,37	482,0	0,3	127,8	7,1	11,2	2,66	4,82	17,39
6.gün	11,62	557,9	0	151,7	7,4	12,3	2,57	4,59	17,10
7.gün	11,54	508,5	0	149,3	7,3	10,3	2,47	4,38	17,11
Ortalama	11,48	516,6	0,15	138,63	7,12	10,47	2,52	4,67	17,27
St.sapma	0,09	25,52	0,16	11,22	0,31	1,23	0,08	0,16	0,18

Ayrıca tüm günlerin ortalaması ve standart sapması da çizelgede gösterilmiştir. C1 HD TW 3/0 kopça ile üretilen ipliklerin kalite değerleri 2.günden 7.güne genel olarak benzer eğilim göstermiştir.

3.2. C1 HR TW 3/0 Kopça ile Yapılan Üretim Sonuçları

C1 HR W 3/0 kopça ile üretilen ipliklerin test sonuçları 2. günden 9. güne olmak üzere Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. C1 HR TW 3/0 kopça için 9 günlük ortalama kalite değerleri

Kopça çalışma süresi	% CVm	İnce yer (-30%) /Km	İnce yer (-50%) /Km	Kalın yer (+35%) /Km	Kalın yer (+50%) /Km	Neps (+200%) /Km	HI	% Uzama	Rkm
2.gün	11,27	524,5	0	148,4	14,2	19,3	2,05	5,07	17,83
3.gün	11,26	543,3	0	138,5	10,8	23,0	2,00	4,94	17,50
4.gün	11,28	553,8	0	155,6	10,4	19,3	2,01	5,09	17,43
5.gün	11,27	547,8	0	136,2	10,1	17,8	1,67	5,09	17,67
6.gün	11,21	516,6	0	129,9	6,3	15,4	1,88	5,30	17,99
7.gün	11,43	576,1	0,8	163,3	12,6	21,8	1,87	4,94	17,38
8.gün	11,34	558,5	0	156,0	11,5	25,8	1,89	5,09	17,31
9.gün	11,27	545,8	0	158,5	11,1	20,8	1,75	5,08	17,56
Ortalama	11,29	545,8	0,1	148,3	10,88	20,4	1,89	5,08	17,58
St.sapma	0,07	18,75	0,28	12,09	2,28	3,21	0,13	0,11	0,23

Dokuzuncu günde, kopçalar incelendiğinde; kopça üzerinde çizikler, kılcal çatlamlar, elyaf toplanması ve hatta kaplamanın ayrılması görülmüş, bu durum çok fazla kopuşa sebebiyet

verdiği için deneme sonlandırılmıştır. C1 HR W 3/0 kopça ile üretilen ipliklere yapılan kalite testleri sonucunda 2. ve 9. günler arasındaki değerlerde çok büyük farklılıklar görülmemiştir.

3.3. C1 EL UDR 4/0 Kopça ile Yapılan Üretim Sonuçları

C1 EL UDR 4/0 kopça ile üretilen ipliklerin test sonuçları 2. günden 11. güne olmak üzere Çizelge 5'te verilmiştir. Kopçanın 11. gününden itibaren iplik kopuşlarında artışlar olmuş ve deneme 11. gününde sonlandırılmıştır. Ancak diğer kopçalarda görülen deformasyonlara rastlanmamıştır.

C1 EL UDR 4/0 kopça ile üretilen ipliklere yapılan

kalite testleri sonucunda bazı değerlerde bir miktar artış gözlenmekle birlikte sonuçlar benzerdir.

Kopçalar genel olarak değerlendirildiğinde; C1 EL UDR 4/0 en uzun ömürlü (11 gün) kopça olmuştur. Bu kopçanın tel profili (udr), bilezik hareket yolundaki genişletilmiş temas yüzeyi ile yüksek iş devrinde yüksek performans sağlamıştır. Yine bu kopçada kullanılan safir kaplama yüksek performanslı kopçalar için geliştirilmiştir.

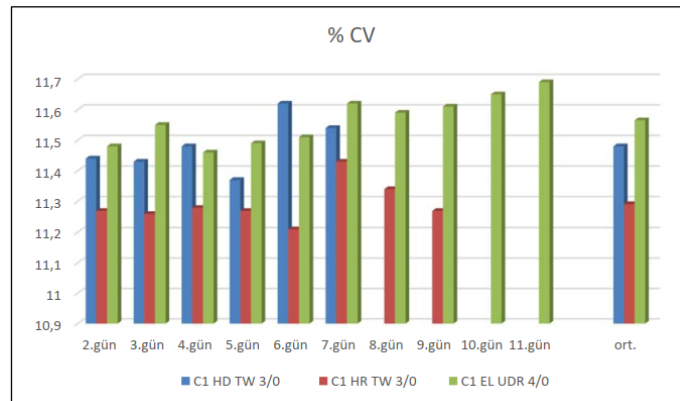
Çizelge 5. C1 EL UDR 4/0 kopça için 11 günlük ortalama kalite değerleri

Kopça çalışma süresi	% CVm	İnce yer (-30%) /Km	İnce yer (-50%) /Km	Kalın yer (+35%) /Km	Kalın yer (+50%) /Km	Neps (+200%) /Km	HI	% Uzama	Rkm
2.gün	11,48	732,1	0	160,4	9,7	19,3	2,37	4,89	17,20
3.gün	11,55	767,8	0,6	165,4	10,7	15,6	2,38	4,96	17,68
4.gün	11,46	717,4	0	175,9	12,3	20,1	2,36	4,72	17,48
5.gün	11,49	723,8	0,3	167,1	13,2	18,3	2,34	4,72	17,45
6.gün	11,51	751,2	0,3	166,8	10,5	17,1	2,38	4,72	16,83
7.gün	11,62	806,2	0	189,7	10,7	20,7	2,39	4,74	16,82
8.gün	11,59	747,7	0,6	196,9	14,8	22,7	2,38	4,81	16,77
9.gün	11,61	774,4	0,3	180,2	13,1	20,0	2,37	4,63	16,60
10.gün	11,65	777,6	0,9	195,9	11,9	23,3	2,36	4,73	16,88
11.gün	11,69	816,5	0	189,6	10,3	23,1	2,37	4,73	17,01
Ortalama	11,57	761,47	0,3	178,79	11,72	20,02	2,37	4,77	17,07
St.sapma	0,08	33,36	0,32	13,60	1,62	2,57	0,01	0,10	0,36

Kopçanın iplik kalite parametrelerine, özellikle tüylülük üzerine büyük etkisi vardır [8]. Çalışmada kullanılan kopçalar ile elde edilen tüylülük değerleri düşük ve birbirine yakındır. İş devri arttıkça iplik tüylülüğünün arttığı bilinmektedir. Çalışmadaki iş devri yüksektir ancak kompakt sistem sayesinde tüylülük azaltılmıştır.

3.4. İplik Düzgünsüzlüğü (%CV) Bakımından Genel Değerlendirme

Kopça türlerinin ölçülen iplik düzgünsüzlüğü değerleri kopça ömürlerine göre Şekil 3'te toplu olarak verilmiştir.



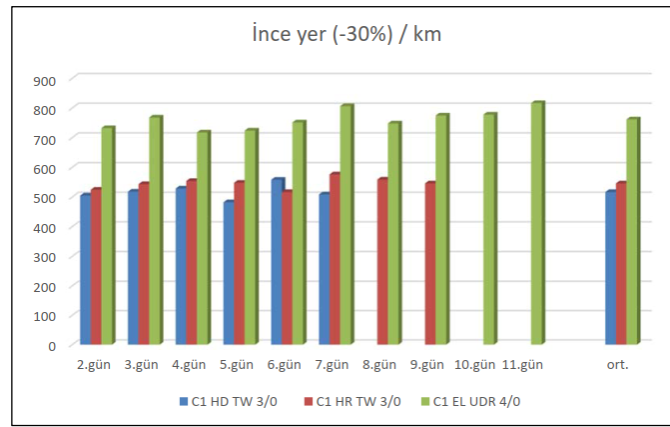
Şekil 3. Kopça türünün iplik düzgünsüzlüğü üzerindeki etkisi

Şekilde, kopça türleri arasında ve ayrıca kopçaların çalışma günleri arasında düzgünlük değerleri açısından farklılıklar olduğu açıkça görülmektedir. Genel olarak çalışma süreleri arttıkça düzgünlük değerlerinde bir miktar artış gözlenmektedir. Ortalama olarak en düşük düzgünlük değerini veren kopça C1 HR TW 3/0 olmuştur. Ortalama düzgünlük değerleri **Uster İstatistikleri 2023**'e göre değerlendirildiğinde, C1 HD TW 3/0 kopçalar %54, C1 HR TW 3/0 kopçalar %49, C1 EL UDR

4/0 kopçalar %57 kalite seviyesinde çıkmıştır. Buna göre tüm kopçaların Uster kalite değerleri birbirine yakındır.

3.5. İplikte İnce Yer Hatası Bakımından Genel Değerlendirme

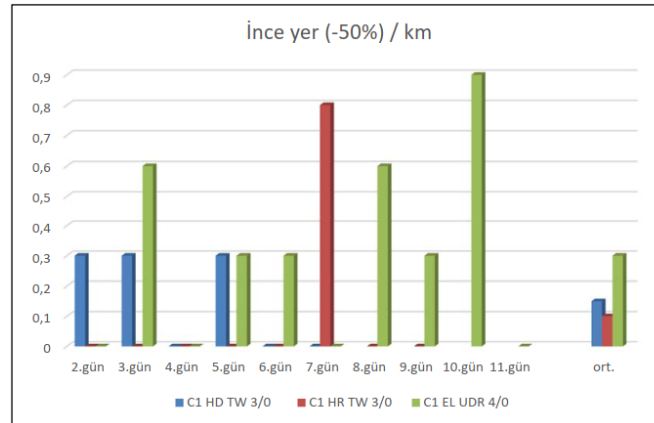
Farklı kopçalar ile üretilen ipliklerin ince yer hataları kopça ömürlerine göre Şekil 4 ve 5'te verilmiştir.



Şekil 4. Kopça türünün iplikte ince yer hatası (-30%) üzerindeki etkisi

Ortalama olarak en düşük ince yer sayısını veren kopça -30% için C1 HD TW 3/0 olurken, -50% için ise C1 HR TW 3/0 olmuştur. Ortalama ince yer hataları (-50%) **Uster İstatistikleri 2023**'e göre değerlendirildiğinde, C1 HD TW 3/0 kopçalar %25, C1 HR TW 3/0 kopçalar %5, C1 EL UDR

4/0 kopçalar %38 kalite seviyesinde çıkmıştır. Buna göre C1 HR TW 3/0 kopçalar, ince yer hatası bakımından en kaliteli iplikleri üretmektedir. Uster İstatistiklerinde, -30% ince yer hatası için değerlendirme bulunmamaktadır

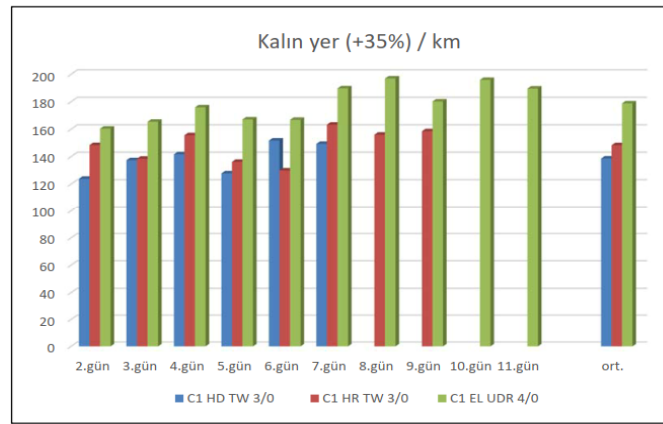


Şekil 5. Kopça türünün iplikte ince yer hatası (-50%) üzerindeki etkisi

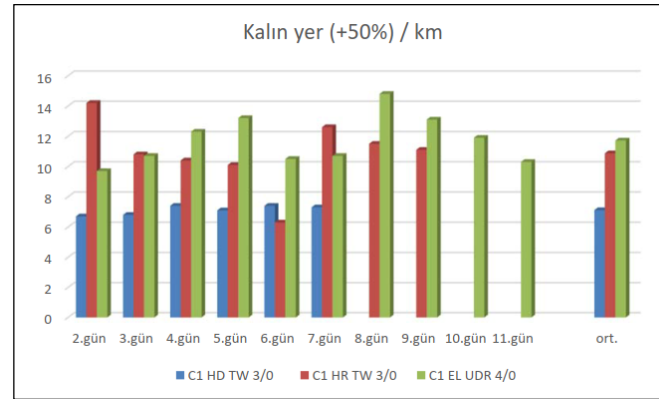
3.5. İplikte Kalın Yer Hatası Bakımından Genel Değerlendirme

Kalın yer hataları, kopça türlerine ve kopça ömürlerine göre Şekil 6 ve 7’de verilmiştir. Ortalama olarak en düşük kalın yer sayısını veren kopça C1 HD TW 3/0 olurken, en yüksek kalın yer hatası C1 EL UDR 4/0 kopça ile elde edilmiştir. Ortalama kalın yer hataları (+35%) Uster İstatistikleri 2023’e göre değerlendirildiğinde, C1

HD TW 3/0 kopçalar %44, C1 HR TW 3/0 kopçalar %47, C1 EL UDR 4/0 kopçalar %58 kalite seviyesinde çıkmıştır ve genel olarak yakın kalite seviyelerindedirler. Uster İstatistikleri 2023’e göre (+50%) kalın yer hataları değerlendirildiğinde, C1 HD TW 3/0 kopçalar %15, C1 HR TW 3/0 kopçalar %38, C1 EL UDR 4/0 kopçalar %42 kalite seviyesinde olup, burada C1 HD TW 3/0 kopçalar, ilk %15’lik kalite dilimi ile diğerlerinden belirgin olarak ayrılmaktadır.



Şekil 6. Kopça türünün iplikte kalın yer hatası (+35%) üzerindeki etkisi

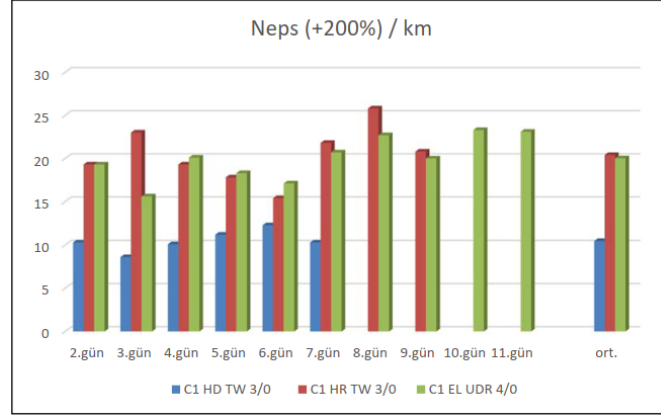


Şekil 7. Kopça türünün iplikte kalın yer hatası (+50%) üzerindeki etkisi

3.6. İplikte Neps Hatası Bakımından Genel Değerlendirme

Neps hataları, kopça türlerine ve kopça ömürlerine göre Şekil 8’de verilmiştir. Ortalama olarak en düşük neps sayısını veren kopça C1 HD TW 3/0 olmuştur. Ortalama neps sayıları Uster

İstatistikleri 2023’e göre değerlendirildiğinde, C1 HD TW 3/0 kopçalar %12, C1 HR TW 3/0 kopçalar %38, C1 EL UDR 4/0 kopçalar %37 kalite seviyesinde çıkmıştır. C1 HD TW 3/0 kopçalar neps bakımından en kaliteli iplikleri üretmiştir, diğer kopçaların Uster kalite dilimleri arasında fark yoktur.

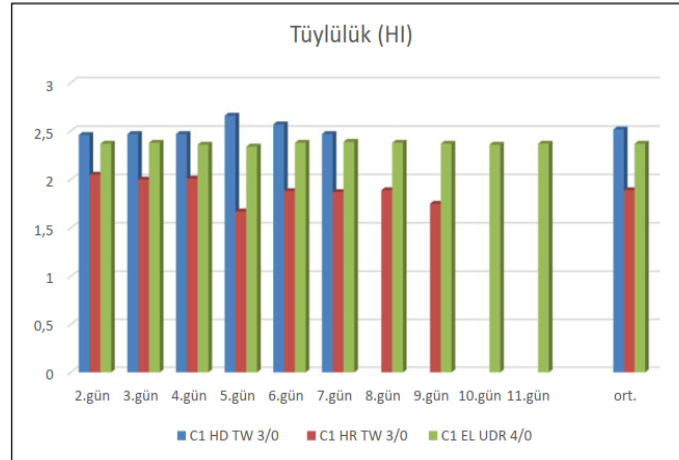


Şekil 8. Kopça türünün iplikte neps hatası (+200%) üzerindeki etkisi

3.7. İplik Tüylülüğü Bakımından Genel Değerlendirme

Farklı kopça türleri ile üretilen kompakt penye ipliklerin tüylülük değerleri kopça ömürlerine göre Şekil 9'da verilmiştir. Ortalama olarak en düşük tüylülük değerini veren kopça C1 HR TW 3/0

olmuştur. Ancak kopçaların ortalama iplik tüylülüğü değerleri Uster İstatistikleri 2023'e göre değerlendirildiğinde, tüm kopçalar %5'lik kalite seviyesinde çıkmıştır. Bu durumda kopça türü tüylülük kalite parametresi açısından fark yaratmamıştır.

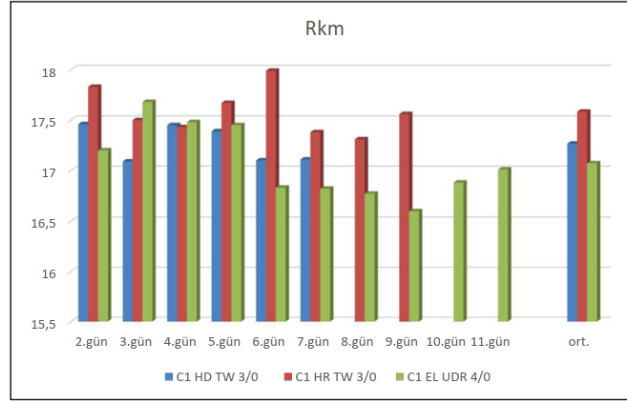


Şekil 9. Kopça türünün iplik tüylülüğü üzerindeki etkisi

3.8. İplik Kopma Mukavemeti Bakımından Genel Değerlendirme

Kopça türlerinin kopma mukavemeti değerleri kopça ömürlerine göre Şekil 10'da verilmiştir. Ortalama olarak en yüksek mukavemet değerini veren kopça C1 HR TW 3/0 olmuştur. Ancak

kopçaların ortalama iplik mukavemeti değerleri Uster İstatistikleri 2023 esas alınarak değerlendirildiğinde, tüm kopçalar %95'lik kalite seviyesinin üzerinde çıkmıştır. Bu durumda kopça türü mukavemet açısından fark yaratmamış olup, iplikler Uster istatistiklerine göre en düşük kalite diliminde yer almıştır.

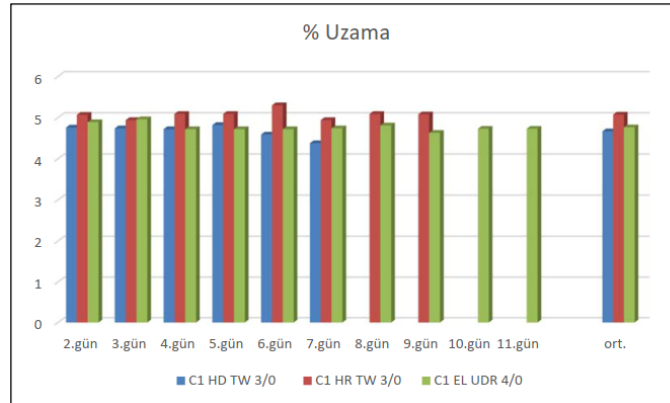


Şekil 10. Kopça türünün iplik kopma mukavemeti üzerindeki etkisi

3.9. İplik Kopma Uzaması Bakımından Genel Değerlendirme

Kopça türlerinin kopma uzaması değerleri kopça ömürlerine göre Şekil 11'de verilmiştir. Ortalama uzama değerleri Uster İstatistikleri 2023'e göre

değerlendirildiğinde, C1 HD TW 3/0 kopçalar %74, C1 HR TW 3/0 kopçalar %55, C1 EL UDR 4/0 kopçalar %69 kalite seviyesinde çıkmıştır. Ortalama olarak en yüksek uzama değerini ve en iyi kalite dilimini veren kopça C1 HR TW 3/0 olmuştur.



Şekil 11. Kopça türünün iplik kopma uzaması üzerindeki etkisi

3.10. Kopça Ömrü Bakımından Genel Değerlendirme

Çalışmada kullanılan C1 EL UDR 4/0, en uzun ömürlü kopça olurken onu sırasıyla C1 HR TW 3/0 ve C1 HD TW 3/0 izlemiştir (Şekil 12).

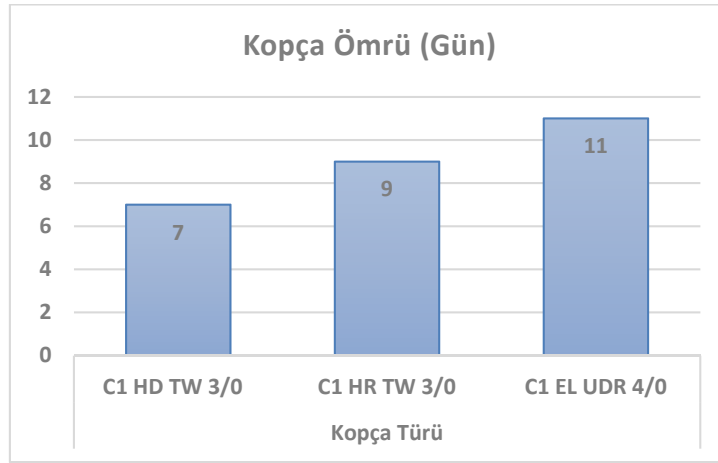
Kısa elyaf iplikçiliğinde, bilezik/kopça sistemi, aktif bir yağlama maddesinin eklenmediği "kuru yağlama" koşulları altında çalışır. Bilezik ve kopça arasındaki gerekli yağlama maddeleri elyaf

tarafından sağlanır. Pamukta, elyaf parçaları ve doğal pamuk mumu, yağlama filmi oluşturur. Düşük (dar) iplik boşluğuna sahip kopçalar iyi yağlama sağlarken geniş iplik boşluğu daha az yağlama oluşturur. Yetersiz yağlamada ise kopça aşınması artar [17].

Kompakt ipliklerde, iplik tüylülüğü son derece düşük olduğundan yağlama için gereksinim duyulan elyaf uçları büyük ölçüde mevcut değildir. Elyaf yağlama filminin yetersiz olmasından dolayı,

kompakt iplik eğrilmesinde bilezik-kopça sürtünmesi geleneksel ipliklerdekinden yüksektir. Bu nedenle kompakt iplik eğirmede yağlama için yararlanılacak az sayıdaki elyafı bilezik ve kopça arasındaki temas bölgesine yaklaştırmak için daha alçak kemerli ve daha dar kopçaların kullanılması önerilir [18].

Bilezik hareket yolundaki genişletilmiş temas yüzeyi ile dar iplik boşluğuna sahip C1 EL UDR kopça, eğirme sırasında gerçekleşen iyi yağlama nedeniyle en uzun ömürlü kopça olmuştur. Ayrıca bu kopçada kullanılan ve yüksek performanslı kopçalar için geliştirilmiş olan safir kaplama da kopça ömrünün artmasında etken olmuştur.



Şekil 12. Kopça türlerinin kopça ömürleri

4. SONUÇLAR

Kopçanın iplik kalite parametreleri, özellikle tüylülük üzerinde büyük etkisi vardır [8]. Çalışmada kullanılan kopçalar ile üretilen ipliklerin tüylülük değerleri Uster İstatistikleri 2023'e göre %5'lik kalite seviyesindedir. Bu durumda kopça türü iplik tüylülük kalite parametresi açısından fark yaratmamış olup kompakt iplik üretimi için seçilen kopçalar uygundur.

Çalışma sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, yüksek iş devrinde çalışılan 3 farklı kopça ile üretilen kompakt penye ipliklerin kalite parametreleri arasında büyük farklılıklar görülmemiştir.

Eğirme sırasında kopça, temas bölgesinde yüksek mekanik ve termal gerilime maruz kalmakta; ortaya çıkan hasar (çatlaklar, çizikler ve kaplamaların ayrılması) kopçanın daha hızlı bozulmasına yol açmaktadır [12]. Kopça ömürleri, ortalama 4 – 25 gün arası değişkenlik göstermektedir. Kopça ömrü

iplik kalitesine ve kopuşlara etki ettiği gibi bilezik-kopça arasındaki sürtünme her geçen gün artmakta, bu da enerji tüketiminin yükselmesine sebep olmaktadır. Enerji tüketiminin optimizasyonu bakımından kopça kullanım ömrünün çok dikkatli seçilmesi gerekmektedir [13].

Üretimi yapılacak iplik numarası için mümkün olan en hafif kopça seçimi enerji tüketiminin azaltılması bakımından önemlidir [13]. Ayrıca hız ne kadar artarsa kopçanın o kadar hafif olması önerilmektedir [18]. Kompakt iplik üretiminde bilezik / kopça yağlamasının az olması nedeniyle 1-2 numara daha hafif kopçalarla çalışılması tavsiye edilmektedir [18]. Çalışmada kullanılan C1 EL UDR 4/0 kopça, diğerlerinden 1 numara daha hafiftir.

Tüm değerlendirmeler ışığında, çalışmada kullanılan C1 EL UDR 4/0, Ne 30 penye kompakt iplik üretimi için en uygun kopça olarak belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

1. Klein, W., Stalder, H., 2021. Rieter İplikçilik El Kitabı, 4, ISBN 10 3-9523173-4-9 / ISBN 13 978-3-9523173-4-1.
2. Lord, P.R., 2003. Handbook of Yarn Production. Technology, Science and Economics, Woodhead Publishing Ltd., 504s.
3. Textile Spinning, Textile Technology Knowledge Series II, TEXCOMS Textile Solutions, April 21, 2019.
4. Usta, İ., Canoğlu, S., 2002. Influence of Ring Traveller Weight and Coating on Hairiness of Acrylic Yarns. Fibres and Textiles in Eastern Europe, 10(4), 20-24.
5. Dhamija, S., Manshahia, M., 2007. Performance Characteristics of Mercerized Ring-and Compact-Spun Yarns Produced at Varying Level of Twist and Traveller Weight, Indian Journal of Fibre & Textile Research, 32, 295-300.
6. Uzun, M., 2007. Ring İplikçiliğinde Kopça Özellikleri ile İplik Özellikleri İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
7. Tanır, S.K., 2007. Karışım Ring İpliklerinde Karışım Oranlarına Bağlı Olarak Tüylülük ve Çeşitli İplik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
8. Hossen, J., Saha, S.K., 2011. Selection of Appropriate Ring Traveller Number for Different Count of Cotton Hosiery Yarn. International Journal of Engineering & Technology, 11(6), 70-76.
9. Salehi, M., Johari, M.S., 2011. Study of Fiber Packing Density of Lyocell Ring-spun Yarns. The Journal of the Textile Institute, 102(5), 389-394.
10. Ayan, H.E., Sabır, E.C., 2013. Eğirme Parametrelerinin İplik Kalitesine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 28(1), 111-118.
11. Raja, D., Prakash, C., Gunasekaran, G., Koushik, C.V., 2015. A Study on Thermal Properties of Single-Jersey Knitted Fabrics Produced from Ring and Compact Folded Yarns. The Journal of the Textile Institute, 106(4), 359-365.
12. Çukul, D., Beceren, Y., 2016. Yarn Hairiness and the Effect of Surface Characteristics of the Ring Traveller. Textile Research Journal, 86(15), 1668-1674.
13. Coşkun, E., Oğulata, R.T., 2019. Kopça Ömrünün Ring İplik Makinasının Enerji Tüketimine Etkisinin İncelenmesi. Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi-UÇTEK'2019, 26-27 Eylül 2019, Adana, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 72-79, ISBN: 978-975-487-201-9.
14. Siddiqua, T., Iqbal, S.F., 2019. Analysis of Ring Yarn Properties Produced from Different Traveller Brands. European Scientific Journal, June edition Vol.15, No.18 ISSN: 1857 – 7881.
15. Dey, P. K., Das, B., Islam, S., Das, P. K., Chowdhury, N., Das, A., 2021. Determination of Suitable Traveller for Definite Yarn Count: A Comparative Study. Global Journal of Engineering and Technology Advances, 9(01), 036-049.
16. Wu, X., Li, W., Hurren, C., Wang, X., 2023. Modeling the Temperatures of Traveler and Ring in Ring Spinning. Textile Research Journal, 00405175231170312.
17. Kısa Elyaf El Kitabı: Ürünler, Teknoloji ve Uygulama, Bräcker AG.
18. Reiners + Fürst GmbH u. Co. KG, Rings and Travellers; İplik Eğirme Süreçlerini İyileştirecek Bilezikler ve Kopçalar.